



# miMente IA.

## Herramientas adaptativas para la gestión del aprendizaje

Sergio A. Urquijo Morales  
Luis Fernando López Soto

Muchas veces las dificultades en el aprendizaje no se dan por falta de capacidad del estudiante, sino porque su estilo de aprendizaje no concuerda bien con el usado en las clases. Los sistemas informáticos, con una buena base pedagógica, pueden ayudar a disminuir dicha brecha, como lo quiere demostrar una herramienta adaptativa para el aprendizaje virtual desarrollada por investigadores de la Universidad de Medellín y sus aliados de la empresa digital Kuepa.



**C**armen, estudiante del pregrado de Ingeniería Civil de la Universidad de Medellín, siempre había logrado buenos promedios en sus semestres académicos. Por eso se sintió confundida cuando el curso de Resistencia de Materiales le pareció tan difícil, a pesar de los excelentes profesores y recursos. La joven, al igual que algunos de sus compañeros, se esforzaban para pasar aquel curso que tenía fama por su grado de dificultad, pero algunos lo hallaban bastante más sencillo. Pero ella... pues debió repetir el curso.

¿Qué diferencia –pensaba Carmen– habría entre su proceso y el de los compañeros que lograron aprobar la materia en su primer intento? ¿Habría alguna relación de la metodología con la que se desarrollaba el curso y las formas de aprendizaje de la estudiante?

Para la investigadora Liliana González Palacio, del grupo de investigación Arkadius, la respuesta es *sí*. “Las formas de aprendizaje de los estudiantes pueden ser completamente diferentes: para una persona puede resultar muy fácil aprender a través de gráficos o audiovisuales; para otra, ese mismo método podría ser, además de poco efectivo, muy incómodo”, explica la docente.

Por este motivo, implementar modelos de aprendizaje diferenciados para los estudiantes es un reto importante e impostergable para la academia, mucho más en el momento histórico en que, gracias a la creciente virtualidad de la educación, cada vez más los estudiantes toman en sus manos buena parte de su proceso.

La investigadora e ingeniera de sistemas tenía la hipótesis de que la tecnología podría ayudar en la búsqueda de esos modelos metodológicos diferenciados sin que ello implique un desgaste en tiempo y recursos para los docentes, y de esta idea surgió un proyecto que conjugaba los mundos de la educación y los sistemas en beneficio de estudiantes y docentes.

## Educación virtual a la medida

¿Ha tenido usted relación con plataformas de gestión del aprendizaje como Moodle? Este es un sistema de enseñanza virtual implementado para generar y administrar espacios de aprendizaje de acuerdo con las necesidades de docentes, estudiantes y administradores. Muchas instituciones universitarias personalizan Moodle según sus necesidades metodológicas y de imagen institucional. Este es el caso de la Universidad de Medellín.

Estas plataformas de aprendizaje son también conocidas como *learning management system* (en español, sistema de gestión de aprendizaje) –LMS–. Estas plataformas se encargan de facilitar el aprendizaje de los estudiantes y la gestión de los profesores y administradores de los cursos: “En los LMS el profesor puede montar cursos, recursos, hacer evaluaciones, construir foros, asignar tareas, configurar perfiles, puede darle privilegios, o no, a los estudiantes para que ingresen”, plantea la profesora González Palacio. La investigadora indica además que “[l]os sistemas LMS fueron creados

para llevar el entorno educativo tradicional al mundo virtual, facilitando los procesos de aprendizaje y transformando las formas como las personas aprenden y enseñan”.

Con estas premisas se ejecutó, desde el Centro de Investigación en Ingenierías (CEIN) de la Universidad de Medellín, un proyecto de investigación cuyo objetivo fue desarrollar una herramienta adaptativa de gestión de aprendizaje basado en problemas para potenciar el trabajo colaborativo en cursos virtuales a nivel universitario. Dicho proyecto es liderado por Liliana González Palacio y financiado por Minciencias y la Gobernación de Antioquia. Para lograrlo, se aliaron con la empresa Kuepa, quienes son los desarrolladores de la plataforma LMS que lleva el mismo nombre, similar a Moodle, pero con diferencias de gran utilidad para el proyecto.

El equipo investigador comenzó explorando la plataforma Kuepa y le adicionó diez complementos con funcionalidades para permitir la caracterización de los estudiantes –a partir de una prueba inicial para detectar su estilo de aprendizaje– y configuró un curso bajo el enfoque de aprendizaje basado en problemas (ABP).

Con las nuevas funcionalidades, la plataforma Kuepa pudo capturar características de cada estudiante para ofrecerle estrategias de aprendizaje más eficientes, según sus necesidades, para brindar actividades y recursos diferenciados. Por tanto, el primer reto pedagógico fue caracterizar los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Para conseguirlo, el equipo partió del modelo elaborado por el psicó-

logo David Kolb, quien propone que un aprendizaje óptimo resulta de trabajar la información desde cuatro fases: actuar (alumno activo), reflexionar (alumno reflexivo), teorizar (alumno teórico) y experimentar (alumno pragmático). Kolb plantea que un mismo contenido nos resultará más fácil (o más difícil) de aprender dependiendo de cómo nos lo presenten y de cómo lo trabajemos en el aula, y que la eficacia del proceso es mayor si nos lo presentan acorde a la fase del aprendizaje en la que nos especializamos.

Otra característica que se adaptó a la plataforma Kuepa brindaba la posibilidad de que un docente pudiera configurar su curso bajo una metodología de ABP que articula los procesos de aprendizaje alrededor de la solución de un problema dado, y no de una simple memorización o repetición de ejercicios académicos que quizás no conecten tan bien al aprendiz con los retos del mundo real.

## El piloto

Teniendo claro los cimientos metodológicos y técnicos de la investigación, se eligió el mencionado curso ingenieril de Resistencia de Materiales para realizar la prueba piloto, pues muchos estudiantes lo reprueban o cancelan. En primera instancia los estudiantes debían diligenciar la prueba del Kolb, a partir del cual se les categorizaba en uno de los cuatro estilos propuestos por el autor. Luego, los estudiantes debían interactuar con la plataforma y alimentar así el sistema.

“A partir de los resultados de las evaluaciones y de los datos que fuimos capturando nos dábamos cuenta si el estilo de aprendizaje en donde el estudiante se categorizó inicialmente sí era el que le podía favorecer más o si era necesario ofrecerle cambios”, explica Liliana González Palacio. La docente agrega que “en la medida que vaya interactuando más con la plataforma se va generando una mayor cantidad de datos para el análisis”.

Trabajar con motores de inteligencia artificial es un factor clave para alcanzar los objetivos del proyecto, para el que se eligió la modalidad de *redes neuronales artificiales no supervisadas*. Este tipo de redes busca imitar el comportamiento del cerebro en el tratamiento de la información para ciertos casos concretos. “Los datos que se ingresan a la red neuronal se convierten en los insumos que le permiten hacer análisis y decir, por ejemplo, que determinado estudiante que inicialmente dijo ser *divergente* en realidad no lo es, sino que se desempeña mejor bajo otro estilo de aprendizaje. La red tiene los datos de soporte para decir porque no es divergente”, señala la investigadora.

Santiago Gómez Galvis, comunicador del proyecto, señala a su vez que “la prueba piloto cambió y evolucionó la forma rígida en que venía dándose una clase; le dio más dinamismo e involucró a los estudiantes desde la



Foto: Equipo investigador proyecto miMente. IA



experimentación científica”. “Cada vez debemos profundizar en la forma de entender el perfil de cada estudiante e ir haciendo los ajustes necesarios”, complementa el comunicador.

De este modo, si nuestra juiciosa Carmen comienza el curso que tanto le costó en esta plataforma adaptativa, el sistema irá aprendiendo de ella medida que ella desarrolle ejercicios y podrá clasificarla mejor en el estilo de aprendizaje más adecuado. Con las actividades y temas presentadas conforme a dicho estilo, Carmen se sentirá mucho más cómoda con el curso y verá que no era tan difícil. De allí, se espera que aprenda más y mejor.

## Un equipo todoterreno

Por encima de todos estos fascinantes desarrollos teóricos, metodológicos y tecnológicos, Liliana González Palacio destaca la importancia de la participación de los estudiantes que decidieron vincularse con el proyecto: ocho de pregrado y tres de maestría. Estos han tenido un papel protagónico y han asumido la responsabilidad de representar el proyecto en espacios académicos. En este sentido, la investigadora expresa: “Ha sido un plus para los estudiantes y para los investigadores; estamos demostrando que tenemos la confianza suficiente en nuestros estudiantes para darles ese tipo de responsabilidades, lo que hemos logrado ha sido gracias al trabajo de todos”.

Así, Sara Valentina Aguirre, auxiliar de investigación del proyecto, habla sobre la importancia de la experiencia: “Mediante la investigación aprendí a indagar por todo lo que me rodea utilizando fuentes, lógica y he-

chos”. Y continúa: “también he tenido la oportunidad de participar en la realización de artículos de investigación científica considerando varios componentes que ayuden a que tenga un resultado impecable y coherente”.

Para Santiago Gómez Galvis, la satisfacción personal y profesional más grande es hacer parte de un proyecto que busca innovar en temas de enseñanza y aprendizaje. “Poder salirse de lo tradicional y armar propuestas nuevas y tener la oportunidad de apoyarlas desde la comunicación, con temas de, identificación de actores estratégicos, divulgación, diseño y ejecución de estrategias orientadas a convencer nuevos públicos de que crean en el proceso, reconozcan su potencial y decidan utilizarlo”, indica el comunicador.

También se destacó la vinculación del joven investigador Christian David Orrego Suaza quien participó en la estrategia Antioquia 2050. En este programa de fomento de la Gobernación de Antioquia, los participantes debían escribir cuál era su visión futurista sobre algunos sectores importantes en Antioquia, y Christian ganó uno de los puestos para hablar sobre la educación virtual en Antioquia con miras a 2050.

Todos los desarrollos del proyecto se sometieron a los premios Ingenio 2019 de la Asociación Colombiana de Software en la categoría Educación. El proyecto resultó ganador.

Como se mencionó, el proyecto se encuentra en la fase de prueba piloto que se realiza justo en el curso de Resistencia de Materiales que, a tantos, como a Carmen, les asusta. El piloto sirve para probar el sistema y recopilar información esencial para ajustar el modelo, por lo que sería prematuro arrojar resultados concluyentes sobre la capacidad de la herramienta para generar mejoras significativas en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Concluye la profesora Liliana González Palacio que “el equipo ha identificado aspectos a mejorar a nivel de funcionalidad y de la plataforma y espera contar con una prórroga para realizar los ajustes que se identificaron, hacer las pruebas pertinentes y dar así resultados contundentes”.

A pesar de la prudencia del equipo, pues quieren estar seguros de los resultados antes de sacar conclusiones, la sofisticación de la herramienta y las firmes bases conceptuales sobre las que se asienta el proyecto permiten augurar resultados que le darán un impulso de gran calidad a la educación virtual en Antioquia y Colombia. El diálogo de los sistemas y la pedagogía puede facilitar que muchos estudiantes, como Carmen, aumenten su confianza académica y descubran así sus grandes capacidades.○

<b>Nombre del proyecto</b>	Herramienta adaptativa de gestión de aprendizaje basado en problemas para potenciar el trabajo colaborativo en cursos virtuales a nivel universitario.
<b>Investigadores</b>	Mario Alberto Luna Del Risco, Liliana González Palacio, Jenny Cuatindioy Imbachi, John Mario García Giraldo.
<b>Entidades participantes</b>	Universidad de Medellín, Editorial Kuepa S. A. S., Minciencias y Gobernación de Antioquia.